

## İŞLETMELERDE TEKNOLOJİ KARARLARI

Dr. İsmet Sabit BARUTÇUGİL

Teknoloji, mal ve hizmet üretiminde kullanılan veya kullanılabilir üretim bilgisi ve bu bilginin türetilme ve kullanılma berrisidir. Daha öz bir ifade ile teknoloji, üretime ilişkin bilgi birikimidir. Teknoloji, bir bakıma da emek, doğa ve sermaye gibi bir üretim faktörüdür. Daha önemlisi, üretim faktörlerinin biraraya gelip üretim sürecine katılmalarını ve daha verimli olmalarını sağlayan bir faktördür. <sup>1</sup>

Teknoloji, toplumların refah düzeylerinin yükselmesi ve sosyo-ekonomik gelişmesi açısından büyük önem taşıyan bir konudur. Birçok araştırma, genel anlamda ekonomik büyümenin önemli ölçüde teknolojik değişmeden kaynaklandığını göstermektedir. <sup>2</sup> Bu nedenle, teknoloji kararları toplumun tüm kesimlerini

1. Burada, üretim teknolojisi ile ürün teknolojisi arasında bir ayırım bulunduğunu belirtmek gerekir. Üretim teknolojisi ile makine - teçhizatla içerilmiş (yatırıma dönüştürülmüş) veya henüz içerilmemiş üretim süreci bilgisi; ürün teknolojisi ile de ürünün kendisinin yaratılması ve geliştirilmesine ilişkin bilgi ifade edilmektedir. (Schmookler, *Invention and Economic Growth*, Mass. Harvard Univ. Press, 1966, s. 3 ve 88) Bu makalede konu yalnızca üretim teknolojisi açısından ele alınmaktadır.
2. Örneğin, Solow, kişi başına üretim artışının % 87,5 oranında teknolojik gelişmelerden kaynaklandığını öne sürmektedir. (R. M. Solow, Technical Change and Aggregate Production Function, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39 (1957) s. 312 - 320) Diğer taraftan, Schmookler, 18. yüzyıl ile günümüz endüstrileri arasındaki en önemli farkın fabri-

yakından ilgilendirir. Özellikle son yıllarda teknoloji ile ilgili kararların gerek ekonomi gerekse işletmeler açısından taşıdığı önemin açıkça anlaşılması sonucu bu konuda giderek yoğunlaşan araştırma ve çalışmalar görülmektedir. Bu alanda özel önem taşıyan bir konu, teknoloji kararlarının etkinliğinin sağlanmasıdır. Bu konu ile ilgilenen ve karar alma sürecine aktif olarak katılmak isteyen kişi ve kuruluşların çokluğuna karşın gerçekte teknoloji ile karar alma sorunu ile karşılaşan ve etkin bir çözüm arama durumunda bulunanlar endüstri işletmeleri ve bunların yöneticileridir.

Teknoloji kararları, genellikle alternatif teknolojiler arasında yapılan bir seçim süreci olarak anlaşılır. Bu anlamı ile teknoloji kararları, bir makine veya donatım şeklinde yatırıma dönüştürülmüş üretim bilgisinin elde edilmesi, türetilmesi ve kullanılması aşamalarında karşılaşılan alternatiflerin belirlenmesi, bunların ulaşılmak istenen amaçlar ışığında önceden belirlenen kriterlerle değerlendirilmesi, amacı en iyi biçimde veya en üst düzeyde gerçekleştiren alternatifin seçimi sürecini kapsar. Teknoloji kararı konusu, yaygın olarak bu kapsamı ile anlaşılmakta ve teknoloji seçimi ile eşanlamli olarak ele alınmaktadır.

Ancak bu, konunun yalnızca bir yönüne ağırlık veren dar kapsamlı bir yaklaşımdır. İşletmeler, gereksinim duydukları teknolojiyi her zaman kolaylıkla ulaşabilecekleri yer ve zamanda bulamayabilirler. Bu durumlarda teknolojinin dış ülkelerden transfer edilmesi veya işletme olanaklarıyla araştırılması, geliştirilmesi ve üretilmesi gerekebilir. Bu nedenle, teknoloji seçiminin yanısıra teknolojinin elde edilmesi, türetilmesi, transfer edilmesi ve

---

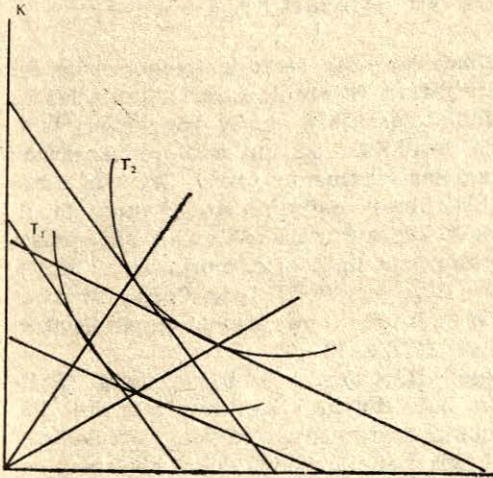
kaların fiziksel görünümlerinden çok yatırıma dönüştürülen ve bu fabrikalarda kullanılan üretim bilgisi olduğunu öne sürmektedir. (J. Schmookler, *Technological Change and Economic Theory, American Economic Review*, May 1965, s. 333) Ayrıca, Abromovitz ve Kendrick gibi iktisatçılar, milli gelir ve büyüme hızındaki artışın kapital ve emek artışı ile açıklanamayan kısmının teknolojik gelişme ile açıklanabileceğini ileri sürmektedirler. (G. Kazgan, *İktisadi Düşünce veya Politik İktisadın Evrimi*, İstanbul, 1969, s. 503 - 504) E. Denison, teknolojik gelişmenin ABD'nde milli gelir artışının 1929 - 1959 döneminde % 36'sını sağladığını ve bu katkının 1960 - 1980 döneminde % 46 olacağını öne sürmektedir. (E. Denison, *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us*, Committee for Economic Development, Washington, Jan. 1963, s. 73 ve 270 - 273.)

benzeri kararlar da teknoloji kararları kapsamına girer<sup>3</sup>. Makalemizde, konu bu yaklaşım içinde ele alınacaktır.

Yukarıda da belirtildiği gibi, teknolojiye ilişkin kararlar, işletmeler düzeyinde ve çoğunlukla yatırım projelerinin hazırlanması ve değerlendirilmesi aşamalarında alınır. Bu kararların alınmasını gerektiren sorunlar, genellikle yeni bir üretim sisteminin kurulması varolan bir sistemin genişletilmesi, yenilenmesi veya nitelik değiştirmesi biçiminde ortaya çıkar. Kuruluş, genişleme, yenileme veya benzeri yatırımlarda alınması gereken bir dizi temel nitelikli karar grubu içinde yer alan ve büyük önem taşıyan teknoloji kararları, üretim sisteminin başarı düzeyini belirleyen ve genellikle geri dönüşü olmayan kararlardır. Teknoloji kararları, işletme amaçlarının ve onlara ulaştıracak araçların belirlenmesi ve

3. Teknoloji kararlarının iktisat teorisi açısından bir açıklaması, üretimde kullanılan faktörlerin hangi miktarlarda biraraya getirildiğinde ne kadar üretime olanak sağlayacağını gösteren ve Neo Klasik bir alet olan üretim fonksiyonları ile yapılabilir. Belirli bir ürünün üretimi için; Ürün Miktarı =  $f$  (Kapital, Emek) şeklinde yazılabilecek bir üretim fonksiyonu saptandığında gerçekte bir teknik tercihi yapılmış olmaktadır. Bu fonksiyonun verdiği ikame olanakları içinde en iyi uygulamayı veren teknik (faktör bileşimi) araştırılabilir ve üretimin etkinliği artırılabilir. Ancak, üretimin tümüyle artması, faktör niteliklerinin değiştiği bir üst eş ürün eğrisine geçiş ile sağlanabilir. Üretim faktörlerinin üretim sürecine daha değişik bir şekilde katılmaları ve daha verimli

olmaları teknolojik değişimin bir sonucudur. Aynı eş ürün eğrisi üzerinde en iyi uygulamayı veren faktör bileşimi arayışı, teknik seçimi, farklı eş ürün eğrisine geçiş ise teknoloji üretimi veya teknoloji transferi yoluyla teknolojik gelişme olarak nitelenebilir. Şekilde a dan b ye geçiş bir teknik seçimi,  $T_1$  den  $T_2$  ye geçiş ise bir teknolojik gelişmedir. Bu da ülke dışından transfer edilen veya ülke içinde A+G faaliyetleri ile üretilen yeni teknoloji ile sağlanabilir.



işletmenin çevresi ile ilişkilerinin düzenlenmesi ile yakından ilgili olması nedeniyle stratejik kararlar grubu içinde yer alırlar<sup>4</sup>.

Teknoloji kararlarının önemli bir özelliği, teknik ve ekonomik yönlerinin önem ve ağırlık açısından eşdeğer olmasıdır. Bu kararların alınmasında ortaya çıkacak alternatiflerin ekonomik ve teknik özelliklerinin, üstünlük ve sakıncalarının birlikte değerlendirilmesi zorunluluğu vardır. Bu nedenle, teknoloji kararları özellikle işletmelerin en üst düzeydeki yöneticileri tarafından alınması gereken stratejik kararlar olmasına karşın ön araştırmaların, alternatiflerin belirlenmesi ve değerlendirilmesinin teknik ve bilimsel bir uzman kadronun yoğun işbirliği ile gerçekleştirilmesi gerekir.

Teknoloji, işletmeleri amaçlarına ulaştırabilecek araçların en önemlilerinden biri, belki de en önde gelenidir. Bu nedenle, işletmeler, yatırım planlaması aşamasında gerek duydukları üretim bilgisi düzeyine, diğer bir ifade ile teknolojiye ilişkin kararları en etkin bir biçimde, doğru ve yerinde almak zorundadırlar.

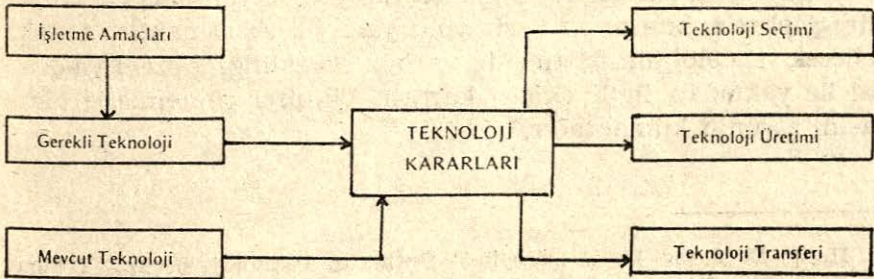
Bazı durumlarda, gerekli teknolojinin kolaylıkla ulaşılabilecek, herhangi bir şekilde korunmayan, yaygın bilinen ve kullanılan türden olması ve aşırı herhangi bir maliyeti gerektirmeden elde edilmesi olasıdır. Bunlar, üniversitelerden, ilgili bakanlıklardan, teknik ve bilimsel amaçlı özel veya kamu araştırma kurumlarından veya diğer işletmelerden çoğunlukla yüksek bir ücret ödemeksizin alınabilecek türde üretim bilgileridir. veya bu bilgilerin içerildiği düşük maliyetli makine ve teçhizatır<sup>5</sup>.

4. Bilindiği gibi, bir işletmede alınan kararlar stratejik, yönetsel ve eylemsel olmak üzere üç gruba ayrılırlar. Stratejik kararlar, amaçlar ve bunlara ulaştıracak araçlarla ilgili olarak üst düzey yöneticileri tarafından alınan ve işletmenin dış çevre ile ilişkisini etkileyen kararlardır. Diğer taraftan, yönetsel kararlar işletmenin yapısı, örgütsel düzeni, kaynakların sağlanması, geliştirilmesi, dağıtımı ve kullanımı ile ilgili; eylemsel kararlar ise kaynak kullanımında etkinliğin sağlanması için gerekli teknik, yöntem ve araçlarla ilgili olarak orta ve alt düzey yöneticilerinin aldığı kararlardır. Bkz. Ansoff, H. Igor, *Corporate Strategy*, Pelican 1970, s. 14 - 15. ve Eren, E., Bir karar sistemi olarak işletme, *Sevk ve İdare Dergisi*, S. 103. Mart 1977, s. 18 - 20.
5. Burada, teknolojinin bir maddesel (Hardware) ve bir de bilgisel (Software) yönünün veya ortamının bulunduğunu; içerilmiş teknoloji ifadesiyle konunun maddesel yönünün, içerilmemiş (yatırıma dönüştürülmemiş) teknoloji ifadesiyle de bilgisel yönün belirtildiğini söylemek gerekir.

Ancak, çoğunlukla işletmeler, varlıklarını sürdürebilmek, rekabet olanaklarını artırabilmek ve diğer işletmeler karşısında başarılı ve güçlü olabilmek için yaygın bilinenin ötesinde, ileri düzeyde teknolojiye gereksinim duyarlar. Kolay elde edilebilen ve rakip işletmelerde de yaygın kullanılan teknolojiler işletmelerin amaçlarını gerçekleştirme açısından yetersiz kalmaktadır.

Bu durumda, işletmeler üç alternatif çözüm yoluna sahip bulunmaktadır. Bunlardan ilki, işletme amaçlarını gerçekleştirecek teknoloji düzeyinin ülke içinde bilgi veya makine - teçhizat biçiminde bulunması halinde bunun alınmasıdır. Alternatif teknolojiler sözkonusu olduğunda aralarında bir seçim yapma gereğinin doğacağı açıktır.

İkinci yol, gerek duyulan teknolojinin bir dış ülkede veya çok uluslu bir işletmede geliştirilmiş olması ve ülke içinde bulunmaması halinde bunun çeşitli yol ve yöntemlerle ülkeye transfer edilmesi ve eğer gerekiyorsa ülke koşullarına uyarlanmasıdır. Gerek duyulan ileri teknoloji düzeyine ulaşmada üçüncü yol ise, bu teknolojinin işletmenin kendi olanaklarıyla araştırılması, bulunması, geliştirilmesi ve üretimidir.



ŞEKİL: 1- İŞLETMELERDE TEKNOLOJİ KARARLARININ ETKİLEŞİMİ

## 1. İşletmelerde Teknoloji Seçimi Kararları

İşletme yöneticileri, belirli bir ürünü elde etmek için gereksinim duydukları teknolojiyi çoğunlukla birbirinden farklı üretim

sistemleri ve makine - teçhizat gruplarında içerilmiş olarak bulabilirler. Aynı amaca yönelik ve belirli bir ürün veren teknolojiler arasında farklılık, hammaddeyi ürüne dönüştürme sürecinin temel nitelikleri, kullanılan enerji türü, üretim sisteminin denetim biçimi ve benzeri boyutlardan kaynaklanır<sup>6</sup>. Örneğin, kimya endüstrisinde üre elde etmek için 11 değişik üretim yöntemi bulunmaktadır. Çelik endüstrisinde alternatif teknoloji sayısı üç, çimento endüstrisinde ise dördtür.

İşletme yöneticileri, bütün mevcut sistem ve yapılar arasından en uygununu seçme durumundadırlar. Ancak, bu en uygunun seçimi sırasında kişisel tutku, sezgi ve eğilimlerden kaynaklanan subjektif değerlerden özenle kaçınmak gerekir. Teknoloji seçimi, yatırım kararlarının bütünü içinde sistemin işleyiş düzeyi, değişen koşullar ve gereksinimler karşısındaki durumu ve maliyetleri değerlendirilerek nesnel bir biçimde yapılmalıdır<sup>7</sup>.

Teknoloji seçiminde en önemli sorun, mevcut alternatiflerin tam ve doğru olarak bilinmesidir. Farklı teknoloji türleri arasında bilgi sağlama açısından dengesizliğin bulunması akılcı karar almayı güçleştiren temel faktördür<sup>8</sup>. Etkin bir seçim için bilgi açığının en alt düzeye indirilmesi gerekir.

Teknoloji seçimi kararı, çok çeşitli yol ve yöntemlerle alınabilir. Şüphesiz, bunun en basit yolu yazı - tura atmaktır. Ancak, seçilecek teknolojinin işletmenin varlığı, sürekliliği, düzeni ve dengesi ile yakından ilgili olması kararın bilimsel yöntemlerle alınmasını zorunlu kılmaktadır.

- 
6. Halim Doğrusöz, Proje Düzeyinde Optimum Teknoloji Seçimi, Yöntem ve Seçimi Etkileyen Faktörler, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı-UNIDO, Endüstrileşme Süreci İçinde Teknoloji Seçimi ve Değerlendirilmesi Semineri Ankara, Kasım 1973, s. 53.
  7. Bilindiği gibi, teknolojinin değerlendirilmesi iki açıdan yapılabilir. Bunlar, teknolojiyi geliştiren ve üreten işletmeler ve teknolojiyi kullanan işletmeler açısından yapılan değerlendirmelerdir. Biz burada konuya ikinci tür işletmeler açısından yaklaşıyoruz.
  8. D.W.J. Miles, Selection, Transfer and Application of Appropriate Technology in Backward Regions, TSKE - UNIDO Joint Seminar on Project Promotion in Backward Regions, İstanbul, Sept. 1977, s. 1.

Bilimsel ve akılcı karar alma, herşeyden önce, ulaşılmak istenen amacın ve bu amaca ulaştıracak alternatifleri karşılaştırarak ölçümleyecek kriterlerin önceden açık olarak belirlenmesini gerektirir.<sup>9</sup> Karar alma sürecinin etkinliği ve kararın akılcılığı, amaçlanan sonucu en iyi biçimde veya en üst düzeyde gerçekleştiren alternatifin seçimi ile sağlanır.

Alternatif teknolojilerin ve üretim sistemlerinin gerçekçi ve akılcı bir değerlemesi, üstünlük ve sakıncaların doğru ölçülebilmesi önceden belirlenen amaçlar ve bağlı amaç kriterleri ile sağlanabilir. İşletmelerin genellikle basamaksal yapı oluşturan bir amaçlar topluluğu vardır. Bir ana amaç ve birbirleriyle bağımlı veya bağımsız bir dizi alt amaçlar bu topluluğu oluştururlar.

İşletmelerde teknoloji seçimi ile ilgili kararlarda ilgi alanları açısından farklı üç grup amaçtan sözedilebilir.<sup>10</sup> Bu amaçlar;

- (a) Seçilecek teknolojinin bir bütün olarak işletmeye sağlayacağı yararları en üst düzeye çıkarmak,
- (b) Teknolojinin belirli bir üretim sistemine sağlayacağı yararları en üst düzeye çıkarmak ve
- (c) Teknolojinin belirli bir ürüne sağlayacağı yararları en üst düzeye çıkarmaktır.

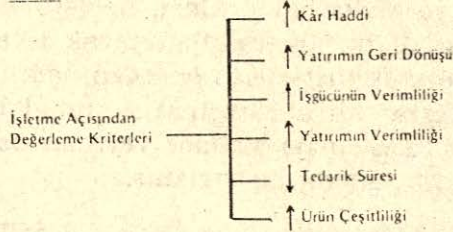
Aşağıdaki tablolarda işletmeyi bu üç ana amaca ulaştıracak alternatifleri değerlendirmede, karşılaştırma ve ölçümlemede kullanılacak amaç kriterleri gösterilmektedir.

Tablolarda da görüldüğü gibi, her üç amaç grubunda da temel kriterler, faydaların en üst düzeye çıkarılması ve maliyetlerin en düşük düzeye indirilmesi şeklinde özetlenebilir.

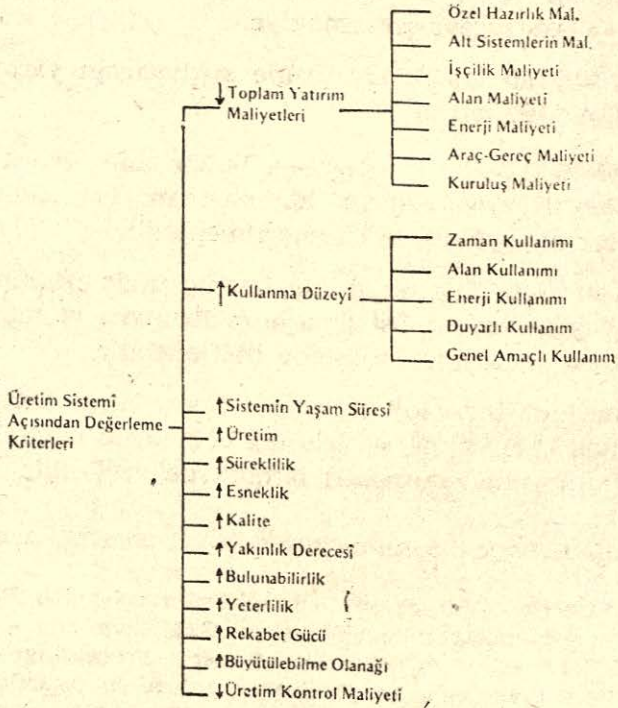
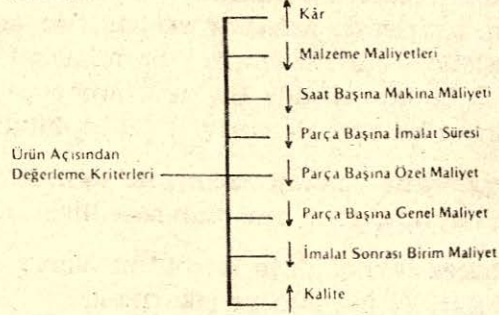
İşletmelerde teknoloji seçimine ilişkin karar alma süreci, genel anlamda karar alma sürecinden pek farklı değildir. Karar alma sürecinin temel aşamaları burada da geçerlidir. Bilindiği gi-

- 
9. Buffa, E.S., *Basic Production Management*, (2nd Ed) John Wiley, 1975, s. 26
  10. H.J. Warnecke — P. Scharf, «Some Criteria for the Development of Integrated Manufacturing Systems», C.H. Gudnason — E.N. Corlett (Eds.) *Development of Production Systems*, Proceedings of the 2nd International Conference on Production Research, Copenhagen, August 1973, Taylor and Francis Ltd., London 1974, s. 406 - 407.

Tablo 1



Tablo 2





bi, karar alma sürecinde ilk ve önemli bir aşama sorunun ortaya konulmasıdır. P. Drucker, önemi ve karmaşıklığı ne olursa olsun stratejik kararların en önemli ve güç yanının sorunun doğru yanının bulunması değil, tam ve doğru olarak anlaşılması ve tanımlanması olduğunu belirtmektedir.<sup>11</sup>

İkinci aşamada sorunu çözebilecek veya bu amaçla denenebilecek tüm alternatiflerin belirlenmesi gerekir. Kararın doğru alınabilmesi, alternatiflere ilişkin bilgilerin eksiksiz ve hatasız derlenmesine büyük ölçüde bağlıdır. Belirlenen alternatiflerin değerlendirilmesi, ulaşılmak istenen amaçların ışığında önceden saptanan değerler ve kriterlerle yapılır. Ancak, son seçimin yapılmasında karar alma durumunda bulunan yöneticinin deneyimleri, sezgi, yargı ve yaratıcılık yeteneklerine önemli rol düşebilir. Seçilmeğe değer bir alternatifin bulunamaması halinde yeni alternatiflerin araştırılması veya değerlendirme kriterlerinin yeniden gözden geçirilmesi gereği doğacaktır. Tüm bu aşamalar sonucunda alınacak karar, amacı en iyi biçimde gerçekleştirecek davranış biçimidir<sup>12</sup>. Uygulama, kararın eniyi davranış biçimini vermediğini ortaya çıkardığında yapılacak işlem; sorunu yeniden ortaya koymak, amacın akılcılığını ve gerçekçiliğini ve alternatiflerle ilgili bilgilerin yeterlilik ve doğruluğunu araştırmaktır. Bunun yanı sıra, değerlendirme kriterlerinin uygunluk ve geçerliliğinin ve yöneticinin karar değerlerinin yeniden gözden geçirilmesi gerekebilir.

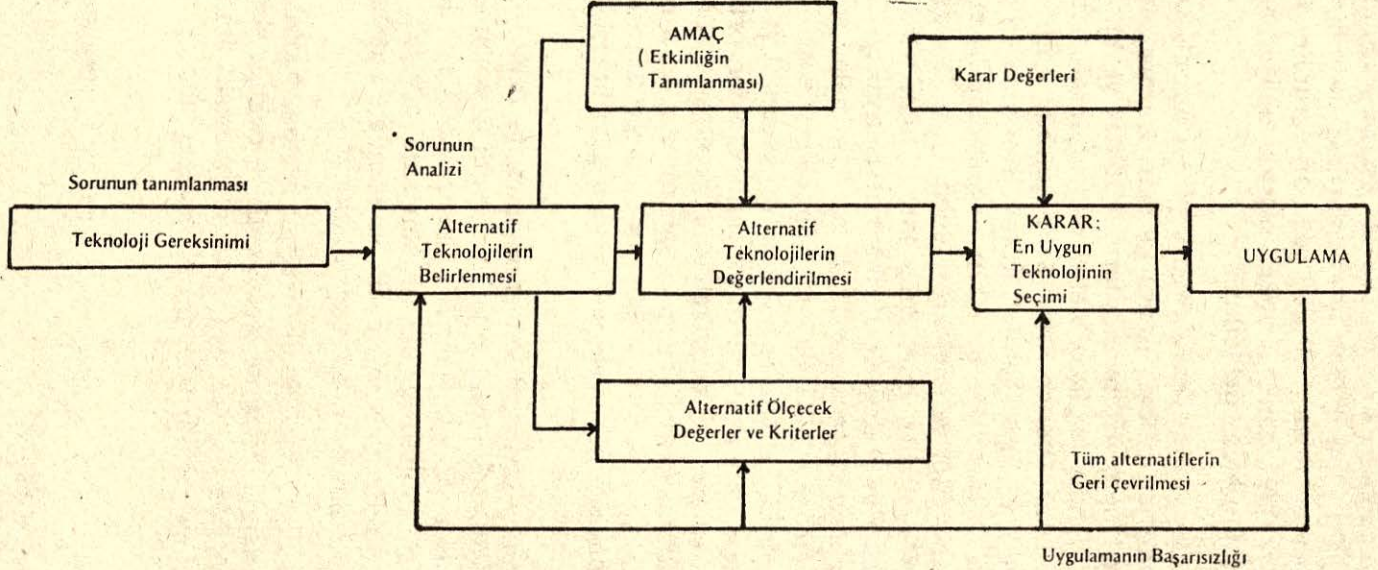
Teknoloji seçimi kararlarının alınmasında ve değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan yöntemler ekonomik hesaplamalara dayanmaktadır. Ancak, bu yöntemlerin kullanılabilmesi, değerlendirme konularının parasal açıdan ölçülebilir olmasına bağlıdır. Ayrıca, farklı sistemlerin teknik yeteneklerinin de tümüyle eşdeğer olması bu yöntemleri kullanabilmenin ön koşuludur.

Oysa, karmaşık ve bütünleşik üretim sistemlerinin planlanmasında ve değerlendirilmesinde çok geniş ve değişik sistem türleri ve yapılar topluluğu sözkonusu olabilir. Şüphesiz, bunların tümünün ekonomik ve teknik yönleriyle eşdeğer olması beklene

---

11. P. Drucker, *The Practice of Management*, (8th Ed.), Pan Books Ltd., 1976, s. 420.

12. E.S. Buffa, a.g.e., s. 26 - 27.



ŞEKİL: 2-- İŞLETMELERDE TEKNOLOJİ SEÇİMİNE İLİŞKİN KARAR-ALMA SÜRECİ

mez. Aralarında önemli farklılıklar bulunabilir. Bunun yanı sıra, yalnızca parasal değerlerle ölçülebilen yönleriyle yapılan bir alternatifler arası karşılaştırmanın da akılcı olmayacağı açıktır. Kullanılabilir alternatif üretim teknolojilerinin değerlendirilmesinde gerçekçi bir karşılaştırma yapabilmek için ölçülebilenler kadar ölçülemeyen yönlerin de dikkate alınması gerekir<sup>13</sup>.

Teknoloji seçimi konusu, işletme yöneticilerinin karşısına gerçek hayatta çoğunlukla alternatif makine - teçhizat arasında bir seçim yapma sorunu şeklinde çıkar. Bu ise temelde bir yatırım sorunudur. Bir işletme, üreteceği ürünlerin tür ve miktarlarını belirledikten sonra bu amaçla hangi üretim süreçlerini kullanacağına ilişkin kararı alacaktır. Alternatif süreçler arası bir seçimde çoğunlukla toplam yatırılabilir kapitalden sağlanabilecek getiri haddinin en üst düzeye çıkarılması amaçlanır<sup>14</sup>. Burada yapılacak işlem, her alternatif süreç için gereken yatırım hacminin ve bu yatırımın yıllık getirisinin belirlenmesidir. Yapılan karşılaştırmalarda en yüksek getiri haddine sahip olan alternatif tercih edilir. Her alternatif için hesaplanacak olan (Net Yatırım/Yatırımın Yıllık Net Getirisi) oranı, her alternatif için yapılacak yatırımın ne kadar zamanda geri ödeneceğini ve bağlı olarak getiri haddini ortaya koyacaktır.

Makine - teçhizatın yatırım tutarı ile yıllık getirisinin yanısıra hurda değerinin ve yıllık maliyetinin de belirlenebilmesi halinde;

$$\frac{\text{İlk Yılın Getirisi} - \text{İlk Yılın Maliyeti}}{\text{Yatırım Tutarı} - \text{Hurda Değer}}$$

denklemleri yardımıyla yıllık net getirinin net yatırıma oranlanması, alternatifleri karşılaştırmada, yine basit olmakla beraber, yararlı bir yöntem olarak kullanılabilir<sup>15</sup>.

İşletmenin birbirini izleyen değişik süreçleri gerektiren bir ürün imal etmesi halinde her süreç için sözkonusu olan tekniklerin getiri hadlerinin ayrı ayrı hesaplanması gerekir. Getiri haddi yeterince yüksek olmayan bazı ara süreçler için işletme dışı olanakların araştırılması ve bu ara ürünlerin üretilmesi yerine satın

13. H.J. Warnecke — P. Scharf, a.g.e., s. 405.

14. Burbidge, John L., *Production Planning*, Heinemann, London, 1971, s. 228.

15. Hoffmann, T.R. *Production Management and Manufacturing Systems*, Wadsworth, 1967, s. 146.

alınması düşünülebilir. Bu karar, şüphesiz satın alma maliyetleri ile üretim maliyetlerinin bir karşılaştırılması sonucunda alınacaktır.

Yatırım kararlarında alternatifleri değerlendirme amacıyla yaygın kullanılan bir diğer yöntem de **Ortalama Yatırım Kriteri**dir. Burada, yapılacak yatırımın yıllık değerlerinin ortalamasına yatırım malının hurda değerinin dışındaki kısmın yıllık eskime payı ve yıllık bakım-onarım maliyetlerinin eklenmesi ile bulunan değer, alternatiflerin karşılaştırılmasında bir ölçü olarak kullanılmaktadır. Amaç, yatırım tutarını, makine - teçhizatın ömrünü ve gerektireceği bakım - onarım maliyetlerini dikkate alarak maliyeti en düşük olan alternatifin seçilmesidir.

I = Yatırım Tutarı,      M = Toplam Bakım - Onarım Maliyeti  
s = Hurda Değer,      N = Yatırımın Ömrü

olduğuna göre,

$$\frac{I + s}{2} + \frac{(I - s) + M}{N}$$

denklemini, bize alternatif makine - teçhizatın karşılaştırılmasında kullanılabilecek bir ölçü vermektedir. Yapılacak karşılaştırmalar sonucunda en düşük toplam yıllık ortalama maliyete sahip olan makine tercih edilecektir.

Ancak, uygulamada yatırım kararları bu kadar basit değildir. Bu nedenle, getiri haddi ve ortalama yatırım yöntemleri teknik seçimi kararlarında her zaman uygun ve yeterli olamamaktadır. Zira, yatırımlar belirli bir süre boyunca bir takım harcamaların yapılmasını gerektirirler. Diğer taraftan, yatırımın geri dönüşü uzunca bir süre alabilir ve getiri haddi yıldan yıla değişiklikler gösterebilir. Bunların da ötesinde, paranın zaman değerinin değiştiği de hesaba katılırsa karar alma amacı ile daha gelişmiş ekonomik analiz yöntemlerinin kullanılması gerekliliği ortaya çıkar<sup>16</sup>. Bu yöntemlerin en önemlisi, fayda maliyet analizi olarak da bilinen **Şimdiki Değer Yöntemi**dir.

Şimdiki değer yöntemi, alternatif makine teçhizatın ekonomik ömürleri boyunca gerektirecekleri maliyetlerin ve sağlayacakları faydaların benimsenecek bir faiz haddi ile bugünkü değere indirgenmiş tutarlarını ayrı ayrı hesaplayarak bunları kendi içle-

16. Burbidge, John L., a.g.e., s. 231

rinde ve alternatifler arasında karşılaştırma temeline dayanan ve oldukça yaygın bir kullanım alanı bulunan bir yöntemdir.

Şimdiki değer yöntemi, denklem yardımıyla basit olarak,

$$\frac{B_1}{1+r} + \frac{B_2}{(1+r)^2} + \frac{B_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{B_n}{(1+r)^n}$$

$$\frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{(1+r)^1} + \frac{C_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

şeklinde yazılabilir.

Burada,

$B_i$  =  $i$  yılında beklenen faydalar toplamı

$C_i$  =  $i$  yılında beklenen maliyetler toplamı

$r$  = faiz haddi'dir.

Sonucun 1 den büyük olması, seçilecek teknolojiye yapılacak yatırımın beklenen faydalarının bugünkü değerleri toplamının maliyetlerin bugünkü değerleri toplamını aştığını göstermektedir. Böyle bir değere sahip makine teçhizatın seçimi ekonomik anlamda uygundur. Bu durumda bulunan kabul edilebilir alternatif makine teçhizat arasında yapılacak fayda maliyet oranları karşılaştırması sonucunda en yüksek değere sahip olan alternatif seçilecektir.

İşletmenin kendi ekonomik hesaplamaları dışında teknoloji seçimi kararlarını etkileyen çeşitli dışsal faktörlerden de söz edilebilir. Bunlar arasında sosyal ve siyasal faktörler önde gelmektedir. Kalkınma ve sanayi planlarıyla belirlenen yatırım, istihdam ve teknoloji politikaları, işletmeleri birçok yönden sınırlamaktadır. Bunun sonucunda, işletmeler teknoloji seçimi kararlarını yalnızca kendi ekonomik fayda ve maliyetlerini değerlendirerek alamamaktadırlar.

## 2. İşletmelerde Teknoloji Üretimi Kararları

İşletmelerde yeni bir teknoloji geliştirilmesine ilişkin bir karar, beraberinde bir dizi yatırım kararının alınmasını gerektirir. Bu kararların sayısı, içinde bulunulan zaman ve ortama bağlı olarak değişebilir. Ancak kesin olan, bunların birbirlerine bağımlı ve birbirlerini izleyen kararlar olmasıdır. Çoğunlukla, uzun bir zaman süresi içine dağılırlar ve farklı kişi ve gruplar tarafından alınırlar. Bu kararlar dizisinin başlangıcı, az çok belirli bir amaç doğrultusunda bir araştırmanın başlatılmasıdır. Bunu izleyen

araştırmayı sürdürme kararı, çeşitli aşamaları izleyerek ilk ticari üretime ve yeniliğin yaygınlaştırılmasına kadar uzanır<sup>17</sup>.

Teknoloji üretimine ilişkin kararlar, genellikle yatırım kaynaklarının denetim veya mülkiyetini elinde bulunduran kişi ve kurumlar tarafından alınır. Bunlar arasında yöneticiler, bankalar, yatırım kuruluşları, merkezi ve bölgesel kamu organları sayılabilir. Bu kararlarda buluş adamlarının rolü genellikle zayıftır.

Teknoloji üretimine ilişkin kararların temel özelliklerinden biri, teknoloji geliştirme sürecinin birbirini izleyen farklı niteliklerde aşamalardan oluşması nedeniyle çok ve çeşitli türde veri toplama gereğidir. Diğer bir özellik, teknoloji üretimi kararlarında risk faktörünün önemli bir rol oynamasıdır. Amaçların çokluğu ve çeşitliliği ve kısa sürelerde değişmesi, alternatiflerin değerlendirilmesinde sorun doğuran bir diğer konudur. Amaçların yanısıra, işletme içi ve dışı koşulların ve teknoloji geliştirmeye ayrılan kaynakların da zaman içinde değişmesi söz konusudur. Geliştirilmesi öngörülen teknolojiler arasında çeşitli şekillerde bir bağımlılığın bulunması da yeni teknoloji kararlarının bir diğer özelliğidir.<sup>18</sup> Karar alma durumunda bulunan bir yöneticinin teknoloji geliştirmeye ilişkin karar modelleri kurma ve değerlendirme aşamalarında tüm bu özellikleri gözönünde bulundurması gerekecektir.

Teknoloji üretim kararlarının etkinliği, tüm karar alma durumlarında olduğu gibi, karar alan kişilerin seçilmesine, işletmenin örgütsel yapı ve işleyişine, karar alıcı kişilerin kullandığı değerlendirme kriterlerine, bunları motive eden faktörlere ve ayrıca ekonomik ve sosyal kurumlar tarafından uygulanan yönlendirme ve denetleme etkinliklerine önemli ölçüde bağlıdır<sup>19</sup>.

Yeni bir teknoloji elde edilmesine yönelik karar süreci, nitelik açısından birbirinden oldukça farklı yedi aşamayı kapsar.<sup>20</sup> Bunları; 1. Sorunun Doğması, 2. Çözüm Önerilerinin Ortaya Ko-

17. Duncan, Burn, *The Investment Decision* Maurice Goldsmith (Ed), *Technological Innovation and the Economy*, Wiley-Interscience, 1970, s. 139.

18. Naslund, B., Sellstedt, B., «A Note on the Implementation and use of Models for R+D Planning, *Research Policy*, 2 (1973), s. 74.

19. Burn, D., a.g.e., s. 140.

20. Naslund, B., Sellstedt, B., a.g.e., s. 74.

nulması, 3. Alternatif Çözüm Yollarının Ayrıntılı Analizi (Proje Seçimi), 4. Ürünün Fiziksel Geliştirilmesi, 5. Pazar Testlerinin Yapılması, 6. Üretim ve 7. Pazarlama şeklinde belirleyebiliriz.

İşletmeler, kolay elde edilebilir mevcut teknoloji ile gereksinim duydukları teknoloji düzeyi arasında bir açık ortaya çıktığında teknoloji üretimi gereğini bir sorun olarak hissederler. Bu aşamada karar alma durumunda bulunan işletme yöneticileri üzerinde esasen var olan ve ürün ve faktör piyasalarından, teknolojik gelişmelerden ve işletmenin örgütsel yapı ve işleyişinden kaynaklanan baskılar daha da belirgin bir hale gelir.

Bu baskıları giderebilecek ve soruna çözüm getirebilecek öneriler işletme içinden ve/veya dışından gelebilir. Tüketiciler, ürün ve hizmet satıcıları, araştırma kurumları ve işletme içindeki çeşitli gruplar tarafından geliştirilen öneriler işletmenin teknik ve yönetim elemanlarından oluşan bir kadro tarafından değerlendirilir. Gerçekçi olmayanlar elenir ve uygun bulunanlar üst yönetime proje önerileri olarak götürülür. Projeler, üst yönetim tarafından işletmenin genel amaç ve değerlerine ve arayışlarına uygunluk açısından yeniden değerlendirilir. Veri yetersizliği, belirsizliğin büyüklüğü, kapsamın darlığı ve benzeri sorunların doğması halinde projelerde gereken değişiklikler yapılır. Daha sonra son karar aşamasına geçilir. Alınacak bu karar, Araştırma + Geliştirme projelerini de kapsayan örgüt içi çalışmaların başlatılması veya mevcut durum için bir davranışın belirlenmesi veya mevcut öneriler arasında bir seçim yapılması şeklinde ortaya çıkacaktır. Daha sonra da her birisinde başarılı olunması kaydıyla ürünün geliştirilmesi, pazarda denenmesi, üretilmesi ve pazarlanması aşamalarına geçilir.<sup>21</sup>

Gereksinim duyulan teknolojinin işletme tarafından üretilmesine ilişkin karar alma süreci içinde en önemli aşama, alternatiflerin analizi ve proje seçimi aşamasıdır.

Yeni teknoloji geliştirilmesine ilişkin araştırma ve çalışmalar özellikle son yıllarda yoğunluk kazanmıştır. Bu çalışmalarda proje seçimi amacıyla kullanılacak yüzlerce model geliştirilmiştir

21. Gold, Bela, Diffusion of Major Technological Innovation, Gold, B. (Ed. Technological Change, Economics, Management and Environment, Pergamon Press, 1975, s. 140-141.





bulunmaktadır. Ancak, bunlardan büyük bir çoğunluğu hemen hiçbir şekilde uygulama olanağı bulamamıştır<sup>22</sup>.

Geliştirilen tüm bu modellerin Baker ve Pound tarafından model kurmada kullanılan geniyönteme göre yapılan bir sınıflandırması günümüzde yaygın olarak benimsenmektedir. Bu sınıflamaya göre proje seçimine ilişkin modeller,

- a. Karar Teorisi,
- b. Ekonomik Analiz ve
- c. Yöneylem Araştırması şeklinde üç grupta toplanabilmektedir<sup>23</sup>.

**Karar Teorisi**, kâr, risk, mevcut örgütsel yapının uygunluğu, işgörenlerin deneyimleri, üretim hattının uygunluğu gibi farklı faktörler için bir ölçü kullanmayı amaçlayan bir yaklaşımdır. Olsen ve Villers'in modelleri bu yaklaşımın önde gelen örnekleri olarak verilebilir<sup>24</sup>.

Olsen'in Modeli : 
$$V = \frac{r d p m S P n}{C_r + C_i}$$

Villers'in Modeli : 
$$PI = r d p m \frac{E - C_r}{C}$$

Burada,

V = Projenin ekonomik değeri

PI = Proje endeksi

S = Projenin sağlaması beklenen yıllık satış hacmi

P = Projenin sağlaması öngörülen birim başına kâr

n = Geliştirilen ürünün yaşam süresi

r,d,p,m = Sırasıyla araştırma, geliştirme, üretim ve pazarlama aşamalarındaki başarı olasılığı

22. Sauder, W.E., A System for Using R+D Project Evaluation Methods *Research Management*, Sept. 1978, No 5, s. 29.

23. Baker N.R., Pound, W.H., «R+D Project Selection, Where we stand», *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. EM. 11 (1964), s.

24. Sauder, W.E., a.g.k., s. 29 ve Dean, B.V., *Evaluating, Selecting and Controlling R+D Projects*, A.M.A., 1968, s. 63.

- E = Projenin başarılı olması halinde beklenen kazançların şimdiki değeri
- $C_r$  = Projenin gerektireceği Araştırma + Geliştirme Maliyetleri
- $C_r$  = Projenin uygulamaya konulması için gereken sabit ve değişir maliyetler
- $C = C_r + C_i$

Bu tür modeller kullanıldığında alternatif projeler indeks sayılarına göre sıralanır ve en yüksek indeks değerine sahip olan proje ilk sırayı alır.

**Ekonomik Analizde** beklenen getirinin ve maliyetlerin daha ayrıntılı bir değerlemesi yapılır. İlerideki yıllar için gelir tahmini, fiyat tahminleri ile üretim hacmi tahminlerinin çarpılması sonucu elde edilebilir. Maliyetler ise, araştırma-geliştirme maliyetleri, sabit maliyetler, değişir üretim maliyetleri ve pazarlama maliyetleri gibi bölümlendirilerek daha somut bir biçimde tahmin edilebilir. Bugünkü değere indirgenmiş beklenen kârlılık tahmini de belirsizliğin derecesine göre yeniden düzeltilir. Daha sonra, alternatif projelerin sıralamasına geçilir.

Bu model grubunu en iyi tanımlayan örnek fayda/maliyet analizidir. Burada, bir projenin belirlenebilen bütün fayda ve maliyetleri hesaba katılabilir. Bu analizin teknoloji üretimi kararlarına uygulanması, araştırma-geliştirme çalışmalarındaki belirsizlik özelliğinin ağır basması nedeniyle bazı sübjektif değerlendirmelerin yapılmasını gerektirir. Teknik başarı ve pazarlama başarısı olasılığı bu tür sübjektif değerlemelere örnek gösterilebilir.

Alternatifler arasından seçilecek bir proje üzerine karar almada kullanılacak fayda/maliyet oranı basit olarak;

$$\frac{P_t \cdot P_c (p-c) \cdot V \cdot L}{\text{Toplam Maliyetler}} \quad \text{şeklinde yazılabilir.}$$

Burada,

- $P_t$  = Teknik başarı olasılığı
- $P_c$  = Pazarlama başarısı olasılığı
- $p$  = Fiyat
- $c$  = Maliyet
- $V$  = Yıllık Satış Hacmi
- $L$  = Ürünün yaşam süresi

Aynı oran bir başka ifade ile,

$$\frac{P_i \cdot P_c \cdot \frac{I_1}{1+r} + \frac{I_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{I_n}{(1+r)^n}}{\text{Toplam A + G ve benzeri maliyetlerin bugüne indirgenmiş değerleri}}$$

şeklinde de yazılabilir. Burada,  $r$  = İskonto (faiz) haddi,  
 $I_n$  =  $n$  yıldaki net getiri'dir.

Teknoloji geliştirme projesinin fayda akımının henüz başlamadığı bir dönemde tamamlanması olasılığını gözönüne alan bir diğer fayda/maliyet oranı da şu şekilde yazılabilir:<sup>25</sup>

$$\frac{\text{Beklenen toplam fayda}}{\text{Toplam Maliyet}} = \frac{P_R P_D P_M \overline{I(r)} - \overline{C(r)}}{\overline{R(r)} + P_R \overline{D(r)} + P_R P_M \overline{M(r)} + P_R P_D M_R \overline{F(r)}}$$

Burada,

$P_R, P_D, P_M$  = Sırasıyla, araştırma, yeliştirme ve pazarlamanın başarı olasılığı

$\overline{I(r)}$  = Beklenen gelirin bugünkü değere indirgenmiş toplamı

$\overline{C(r)}$  = Beklenen üretim maliyetlerinin bugünkü değere indirgenmiş toplamı

$\overline{R(r)}, \overline{D(r)}, \overline{M(r)}$  = Araştırma, Geliştirme ve pazarlama maliyetlerinin bugünkü değerleri

$\overline{F(r)}$  = Pazarlama başarısı elde edildikten sonra gereken yatırımın bugünkü değeri

Karar teorisi ve ekonomik analiz modelleri, özellikle belirsizliğin egemen olduğu yenilik sürecinin ilk aşamalarında yararlı olan oldukça basit yöntemlerdir. Ancak, bu modeller yardımıyla belirli bir dönemde yalnızca tek bir proje ele alınabilmektedir. Bu nedenle, çeşitli projeler arasından bir seçim yapıldığında en iyi olduğu kabul edilen bir proje ile işe başlanır. Daha sonra ikinci en iyiye geçilir ve bu uygulama kullanılabilir kaynaklar sona erinceye kadar sürer.

25. White, P.A.F., *Effective Management of Research and Development*, Macmillan, 1975. s. 149.

Ancak, proje seçiminde böyle bir uygulama her zaman işletme kaynaklarının en iyi bir biçimde kullanılması anlamına gelmez. Zira, uygulamada yalnızca tek bir projenin tüm diğer projelerden soyutlanarak ele alınması gerçekçi olmayabilir. Yaygın olarak projeler arası bağımlılık ve çeşitli projelerin bir bütün oluşturması durumu söz konusudur. Projeler arası yoğun etkileşim ve bağımlılığın yanısıra projelere ayrılabilir belirlen bir bütçenin sınırlılığı, kaynakların bağımlılığı, risklerin karşılıklı ilişkileri konuyu bazı durumlarda bir projeler topluluğu şeklinde ele almayı gerekli kılabilir. Bu yaklaşım yöneylem araştırması ile sağlanmaktadır.

**Yöneylem araştırmasında** karar alıcı, belirli bir değeri, örneğin beklenen kârı, bütçe ve risk gibi çeşitli sınırlamalar altında optimize etmeğe çalışır. Bu yaklaşımla hareket eden çeşitli modeller, araştırma - geliştirme sürecinin çeşitli aşamaları arasındaki bağımlılık niteliği üzerine ağırlık veren dinamik programlamayı kullanmışlardır. Bu modellere örnek olarak, burada, daha sonra geliştirilen birçok modele çıkış noktası oluşturan S. W. Hess'in modeli kısaca tanımlanabilir <sup>26</sup>.

$X_n$  = n döneminde proje için ayrılan kaynaklar

$Y_n$  = n dönemi öncesinde projeye yatırılmış tüm parasal kaynakların ağırlıklı toplamı

$G_n$  = Projenin n döneminde başarılı olması ve pazarlanabilmesi halinde beklenen toplam kâr

$\rho$  = Şimdiki değere indirgeme faktörü

$P_n(x_n \cdot y_n)$  = n döneminde teknik başarı olasılığı

olduğuna göre,

Buradan,

$$f_1 = \max G_1 P_1 (X_1 Y_1) - X_1 \\ x_1 \geq 0$$

$$f_n = \max G_n P_n (x_n y_n) - x_n + \rho [1 - P_n(x_n y_n) f_n - 1] \\ x \geq 0$$

yazılabilir.

26. S. W. Hess, A Dynamic Programming Approach to R+D Budgeting and Project Selection, *IRE Transactions and Engineering Management*, EM-9 (1962), s. 170 - 179 den naklen Naslund, B., Sellstedt, B., a.g.k. s. 76.

Burada  $f_n$ , n dönemi içinde bugünkü değere indirgenmiş beklenen net kârı maksimum yapan değerdir. Çözüm,  $P_n$  teknik başarı olasılığının daha önceki araştırma çalışmalarına bağımlı olduğu ve olmadığı durumlara göre tartışılabilir. Bu bağımlılığın önemli olması halinde doğan güçlüğe karşın çeşitli projeler için ortaya konulacak problemler bu model yardımıyla çözülebilir.

Yöneylem araştırması grubunda toplanan karmaşık modellerin daha gerçekçi olmalarına karşın yöneticiler tarafından uygulanmasının yaygın olmadığı gözlenmektedir. Modeller karmaşıklaştıkça, matematiksel ifadeler içinde kısmen de olsa gizlenen varsayımların anlaşılması güçleşmekte ve uygulamacılar bu anlamadıkları modeli reddetmekte veya ertelemek için eksik yönler arayıp bulmaktadırlar. Yöneylem araştırmacılarının bu kez de modeli bütünleştirme amacıyla yaptıkları çalışmalar konuyu daha da karmaşık ve anlaşılması daha güç bir hale getirmektedir<sup>27</sup>.

Buraya kadar ele alınan her üç model açısından uygulamanın temel koşulu, güvenilir verilere kolaylıkla ulaşabilmektir. Günümüzde bilgi derleme sistemleri, modelleri kolaylıkla kullanabilme açısından yeterince gelişmiş değildir. Diğer taraftan, yöneticilerin model hakkında yeterli bilgi ve geçmiş deneyimleri bulunması gereklidir. Ayrıca, model kullanma ile sağlanacak tasarruflar, diğer bir ifade ile modelin etkinlik/maliyet oranı açıkça görülebilir değildir. Bütün bunların ötesinde, eğer yönetici tarafından anlaşılması ve uygulanması isteniyorsa modelin çok fazla karmaşık olmamasına özen göstermek gerekir. Zira, karar alma durumunda karmaşıklık ve belirsizliğin egemen olması ve derlenen verilerin yetersizliği halinde kurulacak modelin karar almadaki rolü çok önemsiz kalır. Bunun sonucunda da model kurmak için harcanan zaman ve kaynak boşa kaybedilmiş olur<sup>28</sup>.

### 3. İşletmelerde Teknoloji Transferi Kararları

Teknoloji transferi, bir ürünü veya bir üretim sürecini elde etme yeteneğinin bir ülkedeki işletmelerden diğer bir ülkedeki işletmeye aktarılması olarak tanımlanabilir. Bu transfer, teknik ve yönetim bilgisinin aktarılması şeklinde olabileceği gibi, bilginin içeriildiği malzemelerin, tasarımların ve kapasitenin transferi şeklinde

27. Naslund — Sellstedt, a.g.k., s. 77

28. Ibid., s. 83 - 84

de olabilir. Teknoloji transferi, bir projeden bir diğerine yatay olarak yapılabileceği gibi, belirli bir projenin farklı aşamaları arasında dikey olarak ta yapılabilir.<sup>29</sup>

Etkin teknoloji transferi, yalnızca belirli üretim süreçlerinin maddesel veya bilgisel yönlerinin dışalımını değil, teknolojinin ana elemanlarının öncelikle işletmenin yapısına ve daha sonra da ülkenin endüstriyel yaşamına uyarlanması ve özümlemesidir<sup>30</sup>. Teknoloji transferinin etkinliği, herşeyden önce, teknolojinin temel elemanlarının kavranmasına bağlıdır. Bunun sonucunda transfer edilen teknolojinin endüstriyel yapıya uygunluğunun sağlanması, teknolojik üretkenliğe ve yaratıcılığa katkı getirmesi beklenebilir. Gerçek anlamda teknoloji transferi de budur<sup>31</sup>.

Teknoloji transferinin işletmeye, endüstriye ve genel anlamda ekonomiye katkısı, büyük ölçüde transferi gerçekleştiren işletmenin pazarlık gücüne bağlıdır<sup>32</sup>. Bu pazarlık sırasında tarafların kendi yararlarını en üst düzeye çıkarmayı amaçlayacakları açıktır. Teknolojiyi veren taraf, teknolojik üstünlüğünü daha uzun bir zaman sürdürmek ve teknoloji üzerindeki monopolcü gücünden en yüksek kazancı sağlamak amacıyla geri veya kapalı teknolojiyi yüksek bir bedel karşılığında vermek isteyecektir. Buna karşın, transferi yapan işletme, en ileri teknolojiyi tüm ayrıntılarını bilecek ve düşük bir bedel ödeyerek almağa çalışacaktır. Tarafların teknik bilgi ve deneyimleri ve pazarlık yapabilme becerileri transferin niteliğini belirleyen temel etken olacaktır.

Teknoloji transferi yapan bir işletmenin pazarlık gücünü artırabilmesi için alternatif teknolojileri belirlemesi ve yakından izlemesi zorunludur. Birbirlerine rakip teknoloji türleri arasında bilgi sağlama açısından bir dengesizliğin bulunması halinde akılcı bir teknoloji transferini gerçekleştirmek büyük ölçüde güçleşir.<sup>33</sup> Bu nedenle, işletme içinde etkin bir bilgi akış sisteminin kurulması

29. Teece, D.J., Technology Transfer by Multinational Firms, *The Economic Journal*, June 1977, s. 243.

30. Hawrhorne, E.P., *The Transfer of Technology*, OECD, Paris, 1970, s. 8

31. Küçüker, C. — Karasu, Ü., — Divanoğlu, M., Çok Uluslu Şirketler ve Teknoloji Transferi, *Kimya Mühendisliği*, C. 8., S. 77, Haziran 1976, s. 10.

32. TBTA, Marmara Araştırma Enstitüsü, Yöneyem Araştırması Ünitesi, *Araştırma - Geliştirme ve Teknoloji Politikası Çizimi*, Gebze, 1977, s. 42

33. D.W.J. Miles, a.g.k., s. 2

ve alternatif teknolojiler arasında bir bilgi açığının bulunmamasına özen gösterilmesi gerekir.

Teknoloji transferini gerçekleştirecek işletmenin pazarlık gücünü yükseltebilmesi, bilimsel ve teknik çalışmaları yürüten bir A+G kadrosuna sahip olması ile doğrudan ilişkilidir. Satıcı işletme, vermediği düşündüğü teknolojinin alıcı işletmenin araştırma ve geliştirme kapasitesi ile geliştirilme olasılığını önlemek amacıyla transferi kolaylaştırma ve maliyetleri düşürme yoluna gidebilir. Böylece, teknoloji üretiminde kendisine rakip olabilecek bir işletmeyi engellemek istemektedir<sup>34</sup>. İşletme içinde örgütlenecek bir Araştırma - Geliştirme kapasitesi, teknoloji transferinin maliyetini düşürdüğü gibi, transfer edilen teknolojinin gerçekten ne olduğunun bilinmesini, transferin açık paket şeklinde yapılabilmesini ve özümmlenebilmesini de sağlayacaktır.

Araştırma - Geliştirme çalışmalarına dayanmaksızın, dolayısıyla teknolojiyi oluşturan elemanlar ve bunlar arasındaki ilişkiler ayrıntılarıyla incelenmeden ve bilinmeden yapılan transfer, gerçek bir teknoloji transferi değil, yalnızca makine-teçhizat dışalıdır. Bu durumda, teknoloji satıcısı tekelleri durumunu sürdürmekte ve yüksek bir pazarlık gücüne sahip olmaktadır. Teknolojinin ayrıntılı bir biçimde incelenmeden transfer edilmesi, büyük bir olasılıkla, işletmenin daha önceden sahip olduğu veya yapabileceği veya gereksinim duymadığı bir çok kısmın da satın alınması sonucunu doğuracaktır.<sup>35</sup> Ayrıca kapalı paket şeklinde yapılan teknoloji transferinin başka projelere veya sektörlerle uyarlanması, ülke içinde yayılması, özümmlenmesi ve ülke teknolojisine katkı getirmesi de beklenemez.

Günümüzde, en önemli teknoloji üreticileri ve satıcıları, ileri endüstri ülkeleri ve çok uluslu işletmelerdir. Örneğin, 1970 de Batı ülkelerinde yapılan kamu ve özel tüm araştırma - geliştirme harcamalarının üçte ikisi Amerika Birleşik Devletlerinde yapılmıştır. Bunun % 55 i ise çok uluslu işletmelerde gerçekleştirilmiştir. Amerika Birleşik Devletlerindeki işletmelerin deniz aşırı ülkelere sağladığı patent, loyalyte ve benzeri gelirlerin % 85-90 ı çok uluslu

---

34. TBTA, MAE, a.g.k., s. 42

35. Ibid., s. 45.

işletmelere gitmektedir. <sup>36</sup> Çok uluslu işletmelerin teknoloji geliştirmede sağladıkları üstün başarının kökeninde işletme büyüklüklerinin ve sahip olunan teknelci gücün önemli bir rolü olduğu yadsınamaz. Ancak, bunların yanısıra, bilimsel ve yönetsel açıdan sahip olunan önemli üstünlükler, etkin bir örgütsel yapı, evrensel boyutlardaki pazarlama ve araştırma-geliştirme birimleri, en gelişmiş iletişim sistemleri ve geniş kaynaklar üzerindeki egemenlik, çok uluslu işletmelerin teknoloji üretimindeki başarılarını açıklayan diğer faktörlerdir.

Teknoloji üreten ileri endüstri ülkeleri ve çok uluslu işletmelerden gelişmekte olan ülkelerdeki işletmelere yapılan teknoloji transferlerinde çeşitli yol ve yöntemler sözkonusu olabilir. Bunların belli başlıcalarını ve işletmenin teknoloji üzerindeki denetim düzeyine olan etkileri kısaca şöyle özetlenebilir:<sup>37</sup>

1. Bir işletme, dış ülkelerdeki işletmelerden gereksinim duyduğu teknolojinin içerildiği makine - teçhizat ve benzeri sermaye mallarını satın alabilir. Bunun yanısıra, endüstriyel üretimin örgütlenmesi ve yürütülmesi ile ilgili olarak yabancı uzman, teknisyen ve danışmanlarla anlaşma yapabilir. Bu yol ile teknolojiyi alan işletmenin teknoloji üzerinde etkin bir denetim kurması beklenebilir.

2. Çok uluslu işletmelerle ortak yatırım veya endüstriyel işbirliği şeklinde dolaylı yollarla yapılan teknoloji transferi, işletmenin teknoloji üzerindeki denetimden bazı ödümler vermesini gerektirebilir. Bilindiği gibi, çok uluslu işletmeler, teknolojinin çeşitli elemanlarını tek bir kaynaktan sağlarlar. Getirdikleri kapital, yönetim bilgi ve becerisi ve ürün ve üretim teknolojisi bir bütündür. Teknolojiyi bu yolla alan işletme, bunu genellikle bir bütün olarak kapalı paket şeklinde almak durumundadır.

3. Teknoloji, patent, lisans ve benzeri anlaşmalarla da transfer edilebilir. Teknolojiyi alan işletme, toplu bir ödeme ve/veya

---

36. U.N., «Less Expensive and More Appropriate Technologies for the Developing Countries» United Nations Conference on Technical Cooperation Among Developing Countries, Sept. 1978, Buenos Aires-Argentina, 1978, s. 3.

37. Ibid., s. 3. ayrıca bkz. Berk Koçer, İşletme Düzeyinde Teknoloji Seçimi ve Bazı Kriterler, *Sevk ve İdare Dergisi*, S. 54, Şubat 1973, s. 30 ve Küçükler — Karasu — Divanoğlu, a.g.k., s. 10 - 12.



satışların belirli bir yüzdesi karşılığında teknik ve yönetsel bilgiyi belirli bir süre kullanma hakkını elde eder. Burada önemli olan, yapılan anlaşmanın koşulları ve teknoloji üzerinde denetimin kime bırakıldığıdır. Bu, genellikle, tarafların ekonomik gücü ve pazarlık yetenekleri ile belirlenir. Teknoloji satıcısının monopolcü veya rekabetçi bir ortamda bulunması da patent ve lisans anlaşmalarının koşullarını önemli ölçüde etkiler.

Bunların dışında uluslararası teknik ve bilimsel yardım ve işbirliği anlaşmaları, askeri ilişkiler, endüstri casusluğu, gözlem ve taklit gibi yol ve yöntemler de teknoloji transferinde önemli rol oynarlar.

Bir işletmenin belirli bir teknolojiyi transfer etmesi başlıca şu aşamaları izler:

a. Gereksinim duyulan teknoloji düzeyinin ve bu düzeydeki alternatif teknolojilerin belirlenmesi,

b. Her alternatifin işletme açısından ekonomik fayda ve maliyetlerinin değerlendirilmesi

c. Her alternatifin elde edilebilme kolaylıklarının, kullanılabilirliğin, işletme ve ülke koşullarına uygunluğun ve kredi olanaklarının belirlenmesi

d. Fayda/maliyet oranı en yüksek, işletme ve ülke koşulları açısından en uygun ve kredi olanakları bulunan alternatifin seçilmesi

e. Seçilen bu teknolojiyi geliştiren veya satan işletme ile görüşmelerin başlatılması.

İlk aşamada aynı ürünü veya üretim sürecini veren ve birbirine rakip olan teknolojileri tam ve doğru olarak belirlemek ve gelişmelerini yakından izlemek gerekir. Bu aşamada temel sorun, yeterli kaynak ve doküman bulunmasıdır. Bilindiği gibi, ileri endüstri ülkelerinde ve çok uluslu işletmelerde geliştirilen ve kullanılan kapital yoğun ileri teknolojiler hakkında kolaylıkla ulaşılabilen, iyi hazırlanmış geniş bilgi kaynakları bulunmaktadır. Buna karşın, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki küçük ölçekli ve sınırlı kaynaklara sahip işletmelere uygun, ileri düzeyde teknik bilgi ve karmaşık örgütsel yapı gerektirmeyen ve genellikle ulusal sınırlar dışına çıkmamış teknolojiler hakkındaki bilgiler yetersiz veya yok denecek kadar az ve elde edilmesi oldukça güçtür<sup>38</sup>.

38. D.W.J. Miles, a.g.k., s. 2.

Bu nedenle, dış teknolojiye gereksinme duyan özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki işletmelerin kendilerine en uygununu bulabilmek amacıyla alternatif teknolojileri belirlerken geniş ve ayrıntılı çalışmalar yapmaları gerekir.

İkinci ve üçüncü aşamalar, transfer edilmesi düşünülen teknolojinin üstünlük ve sakıncalarının işletme açısından değerlendirildiği aşamalardır. Burada, fayda ve maliyetler, kullanılabilirlik ve uygunluk (veya uyarlanabilirlik) en önemli değerlendirme kriterleridir.<sup>39</sup>

Teknoloji transferlerinde alternatiflerin üstünlüklerinin ve işletmeye sağlayacağı yararların belirlenmesi oldukça kolaydır. Bir teknolojinin benimsemesiyle sağlanacak üretim hacmi artışı, insangücü, malzeme ve zaman tasarrufları, ürünün kalite düzeyi ve benzeri üstünlükler çoğunlukla teknoloji satıcısının hazırladığı kaynak ve dokümanlardan çıkarılabilir. Şüphesiz, yalnızca bunlarla yetinmeyip sözkonusu teknolojiyi daha önce alan ve kullanan işletmelerin deneyimlerinin, görüş ve düşüncelerinin de değerlendirilmesi zorunludur.

Teknoloji transferinin maliyeti konusu, özellikle ülke ekonomisi açısından oldukça tartışmalıdır. Bir işletme açısından ise, belirli bir teknolojinin ülke içinden veya dışından transfer edilmesinin sözkonusu teknolojinin A+G faaliyetleri ile geliştirilmesi ve başarılı bir biçimde uygulamaya konulmasından çok daha düşük bir maliyet gerektireceği açıktır. Ancak, buradan teknoloji transferinin maliyetinin önemsiz olduğu anlamı çıkarılmamalıdır. Özellikle, teknoloji karmaşık ve transferi gerçekleştiren işletmenin teknolojiyi özümleyebilme yetenekleri zayıf ise transfer maliyetleri çok yükselmektedir.<sup>40</sup>

Teknoloji transferinin maliyeti ile ilgili temel bir model şu şekilde ortaya konulabilir.<sup>41</sup>

$$C_i = f (U_i, G_i, E_i, R_i, S_i, N_i, P_i, Z_i)$$

Burada,

39. Berk Koçer, a.g.k., s. 30 - 31.

40. D.J. Teece, a.g.k., s. 242.

41. Ibid., s. 251.

- $C_i$  = Toplam proje maliyeti içinde i. transferin maliyeti  
 $U_i$  = Teknolojiyi alan işletmenin daha önceki uygulama ve girişimlerinin sayısı  
 $G_i$  = Yıl olarak teknolojinin yaşı  
 $E_i$  = i. transferi yapan işletmenin geçirdiği imalat deneyimlerinin yıl olarak sayısı  
 $R_i$  = i. transferin yapıldığı yılda transferi yapan işletmenin A+G harcamalarının satışlara oranı  
 $S_i$  = i. transferi yapan işletmenin satış gelirleri toplamı  
 $N_i$  = i. transferi yapan işletmenin saptayabildiği transfer dilen teknolojinin aynı veya «teknik olarak benzer, ekonomik açıdan rekabet edebilir» teknolojilere sahip işletme sayısı  
 $P_i$  = Teknolojiyi transfer eden ülkenin kişi başına GSMH düzeyi  
 $Z_i$  = Tesadüfi hata payı

Modeli kısaca açıklayacak olursak; bir teknoloji transferinin maliyeti, teknolojinin yaşı, işletmenin geçmiş deneyimleri, Araştırma ve geliştirme çalışmaları, işletmenin satış hacmi, rakip işletmelerin durumu, ülkenin ekonomik düzeyi ve benzeri değişkenlerin bir fonksiyonudur.

Transfer edilmesi düşünülen teknolojinin işletme açısından değerlendirilmesinde bir diğer kriter de kullanılabilirliktir. Gerek-sinim duyulan teknolojinin bir ülkenin veya çok uluslu bir işletmenin monopolünde olması ve patent hakları ile korunması olasıdır. Bu durumda sözkonusu teknolojiyi almak isteyen işletmenin alternatif teknolojiler belirleme ve transfer yolları arasında seçim yapabilme olanakları tümüyle ortadan kalkar. Sonuçta, teknolojiye sahip işletmeye çok yüksek getiriler sağlayacak bir ortak yatırımın dışında başkaca bir transfer yolu bulunamayabilir. Genellikle, teknoloji üzerinde monopole sahip işletmeler, dış ülkelerde kapitalin tümünü denetleyebilecekleri bir alt işletme türü anlaşmalara gitme eğilimindedirler.

Lisans yoluyla yapılan teknoloji transferlerinde yaygın görülen durum alınan teknolojinin kullanımının çeşitli yönlerden sınırlandırılmasıdır. Örneğin, transfer edilecek teknolojinin ürünlerinin dışsatımı teknolojiyi veren işletme tarafından yasaklanabilir. Bu sınırlama, işletmenin yalnızca iç pazara dönük üretim yapması ve üretim ölçeğini büyütememesi sonucunu doğuracaktır.

Ayrıca, teknolojinin ülke içinde yaygınlaştırılmasına, endüstri ve ekonomiye katkı getirmesine de olanak tanınmayabilir. Teknolojinin işletme ve ülke koşullarına uyarlanması ve böylece daha başarılı bir uygulamanın sağlanması da engellenebilir. Tüm bunların yanısıra, teknoloji transferlerinde teknolojiyi alan işletmenin hammadde, makine - teçhizat, yedek parça ve benzeri araçlar açısından teknolojiyi üreten işletmeye veya onun bir alt kuruluşuna sürekli bağlı kalması koşulu da getirilebilir. Bu ve benzeri sınırlamalar, teknolojinin işletme açısından kullanılabilirliğini azaltan, maliyetleri önemli ölçüde yükselten ve dolayısıyla teknoloji transferi sırasında üzerinde önemle durulması gereken konulardır.

Transfer edilecek teknolojinin değerlendirilmesinde teknolojinin işletme ve ülke koşullarına uygunluğu veya uyarlanabilirliği de önemli bir kriterdir. Dış ülkelerde farklı ekonomik ve sosyal çevre koşullarındaki bir işletmede geliştirilen bir teknolojinin başka ülkedeki işletmenin koşullarına kolaylıkla uyabilmesi beklenemez.<sup>42</sup>

Bilindiği gibi, gelişmiş ülkelerde ve çok uluslu işletmelerde geliştirilen teknolojiler ileri düzeyde otomasyona dayalı kapital-yoğun teknolojilerdir. Bol ve ucuz emeğe sahip olan ve istihdam sorunu ile karşı karşıya bulunan gelişen ülkeler açısından bu teknolojiler uygun kabul edilemezler. Diğer taraftan, ileri teknolojiler çoğunlukla yüksek nitelikli işgücüne ve gelişmekte olan ülkelerde bulunanların çok üstünde bilgi ve beceriye sahip uzman işgörenlere gereksinim doğururlar.

İleri teknolojiler çoğunlukla sentetik hammaddelere dayanır. Oysa, gelişmekte olan çoğu ülkelerde yeterince doğal hammadde kaynakları bulunmaktadır. Mevcut yerli doğal hammaddeler dururken dışarıdan alınacak sentetik hammaddelere dayalı bir teknolojinin transfer edilmesinin akılcı olmayacağı açıktır.

Ayrıca, geniş pazarlara sahip ileri endüstri ülkelerinde veya çok uluslu işletmelerde geliştirilen teknolojiler büyük üretim ölçeklerine uygun teknolojilerdir. Oysa, teknoloji satın alan ülkelerin çoğunluğu oldukça dar pazarlara sahiptir. Böyle bir teknolojinin transfer edilmesi halinde pahalı ve etkin olmayan bir üretimi-

42. U.N., «Less Expensive and More Appropriate... a.g.k., s. 4 - 5.

ni ve rekabet gücü zayıf bir endüstrinin doğması kaçınılmazdır. Teknoloji transferi yapan birçok işletme, teknolojik bölünebilirliği olan ve küçük ölçekli üretime uygun veya uyarlanabilen teknolojileri almak istemektedirler.

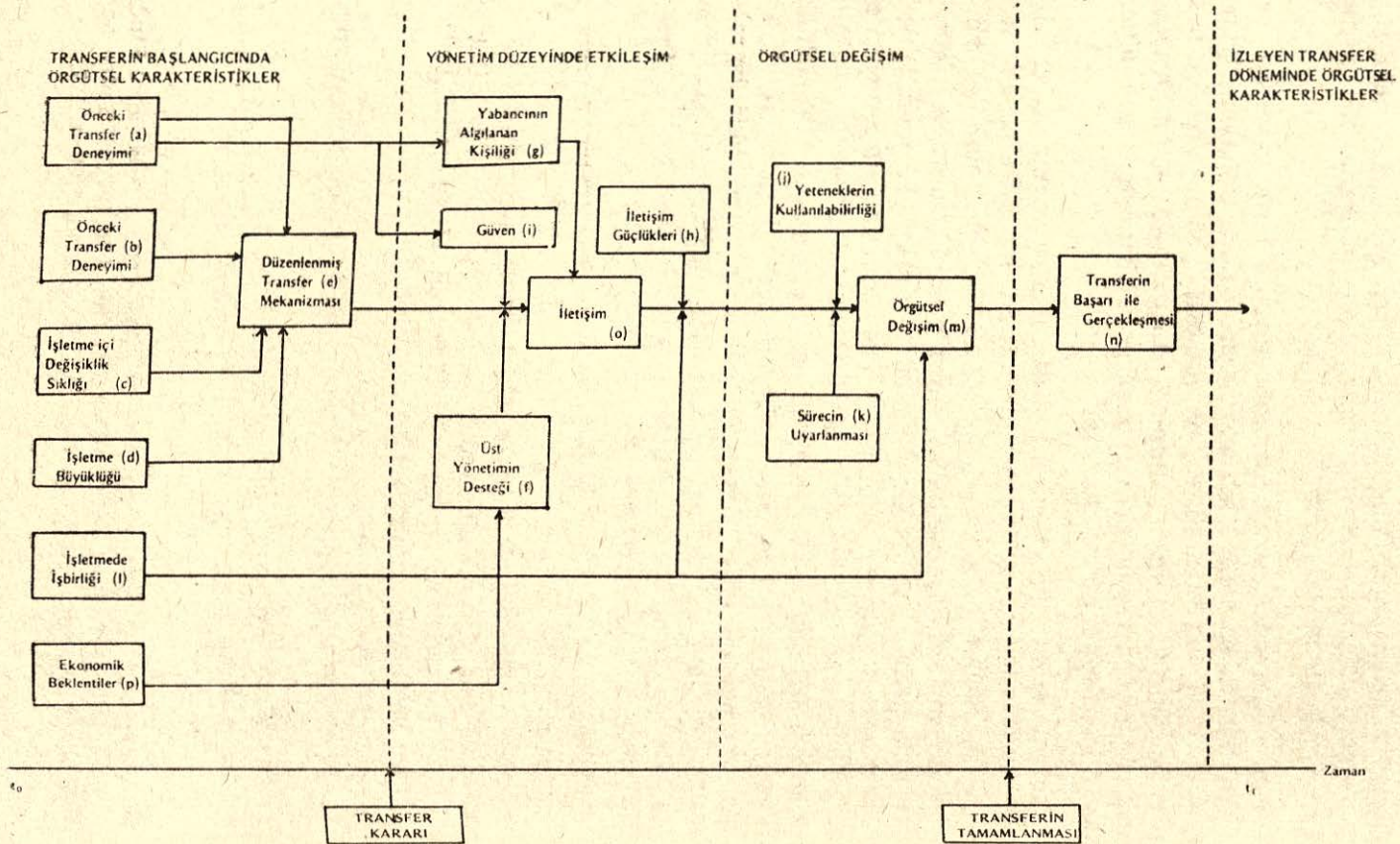
Tüm bunların yanısıra, teknoloji transfer etmek isteyen gelişmekte olan ülkelerdeki işletmeler, aşırı pahalı olmayan, transferi kredi ile gerçekleştirilebilen, hammadde, yedek parça ve benzeri girdilerde sürekli dışa bağımlılık doğurmayan, ileri düzeyde teknik bilgi ve karmaşık örgütsel yapı gerektirmeyen teknolojileri kendileri için uygun bulmaktadırlar.

Gereksinim duyulan teknoloji düzeyinin saptanması, bu düzeydeki alternatif teknolojilerin belirlenmesi, bunların çeşitli kriterlerle değerlendirilmesi ve bir alternatife seçilmesi ile belirli bir teknolojinin transferine karar alınmış olmaktadır. Bu aşamadan sonraki gelişmelere aşağıdaki model yardımıyla önemli ölçüde açıklık getirilebilir. Bu şematik model, transfer sürecine fiilen girilmesi kararı ile başlar ve transferin tamamlanarak gereksinim duyulan teknoloji parçasının elde edilmesi ile sona erer\*. Modeldeki değişimler, transferin başarısına olumlu veya olumsuz yönde etkide bulunmalarına göre izleyen listede artı veya eksi işaretlerle gösterilmiştir. Şekil üzerindeki ok işaretleri değişkenler arasındaki bir ilişkiyi göstermektedir. Ancak, bunun her zaman bir nedensellik ilişkisi olmadığı açıktır.

- a. Rekabet edebilir bir teknolojinin önceki transfer deneyimi (+)
- b. Benzer bir teknolojinin önceki transfer deneyimi (+)
- c. Üretim programlarında daha önce yapılan değişikliklerin ve uyarlamaların yoğunluğu (İşletme içinde gerçekleştirilen yeniliklerin sıklığı) (+)
- d. İşletme büyüklüğü ( )
- e. Düzenlenmiş ve sistematize edilmiş transfer mekanizması (+)
- f. Üst yönetimin onayı ve desteği (+)
- g. Yabancınnın yaygın olarak algılanan kişiliği (Kişisel niteliklere göre + veya -)

---

(\*) KOHLER, B.M., RUBENSTEIN, A.H., DOUDS, C.F., A Behavioral Study of International Technology Transfer Between the United States and West Germany, *Research Policy*, Vol. XI, No. 1, Jan. 1973, s. 177.



- h. İletişim güçlükleri. Bunlar, başlıca (1) Farklı dünya görüşü, yönetim tarzı ve değerlerden ve (2) dil güçlüklerinden kaynaklanır. (—)
- i. Yabancılara duyulan güven (+)
- j. Yeteneklerin varlığı ve kullanılabilirliği: nitelikli yeni işgörenlerin bulunabilirliği (+) Yeniden yetiştirme (—) ve öğrenme (—)
- k. Sürecin Uyarlanması:
- (1) Küçük bazı teknik değişikliklerle transferin gerçekleşmesi (+)
- (2) Transferin önemli teknik değişiklikleri gerektirmesi (—)
- l. Teknolojinin işletmeye getirilmesine katkıda bulunan kişiler arasındaki işbirliğinin niteliği (+) veya (—)
- m. İşletmede gereksinim duyulan yeniden örgütlenme'nin düzeyi:
- (1) Mevcut yapı ve çatı içinde kalınarak yeniden örgütlenme (—)
- (2) İşletmenin genişletilmesi (+)
- n. Bağlı değişken: Teknoloji transferinin başarılması
- o. İletişimin düzeni ve yoğunluğu (+)
- p. Teknolojiyi alan işletmenin ekonomik beklentileri (+)

Modelin kısa bir açıklaması şu şekilde yapılabilir: Bir işletmede teknoloji transferine ilişkin karar alma sürecinde çok sayıda değişken etken rol oynamaktadır. Bunlardan, daha önce gerçekleştirilmiş transferlerle ilgili deneyimler, işletme içinde daha önce yapılmış yeniliklerin yoğunluğu, transfer mekanizmasının düzenli işler bir hale getirilmiş olması, üst yöneticilerin desteğinin sağlanması, yabancılara karşı bir güven duyulması, işletmede nitelikli işgörenlerin varlığı veya bulunabilirliği, transferin küçük bazı teknik değişikliklerle gerçekleştirilebilir olması, işletme içinde işbirliği anlayışının gelişmiş olması, işletmenin genişletilerek yeniden örgütlenebilmesi, işletme içinde iletişimin düzenli ve yo-

ğun olması ve işletmenin ekonomik beklentilerinin yüksekliği, teknoloji transferini olumlu yönde etkilemekte, transferi kolaylaştırmakta ve hızlandırmaktadır.

Buna karşın, farklı dünya görüşü, yönetim tarzı ve değerler sisteminden ve dil güçlüklerinden kaynaklanan iletişim sorunları, gerekli yetenek ve becerilerin bulunamaması, transferin önemli teknik değişiklikleri gerektirmesi, işbirliğinin olmaması, yeniden örgütlenmede mevcut çatinin değiştirilememesi ve yabancıya karşı güvensizlik, teknoloji transferini güçleştirmekte ve geciktirmektedir. İşletme büyüklüğünün teknoloji transferini ne yönde etkileyeceği konusu günümüzde oldukça tartışmalıdır. Teknoloji satıcısının kişisel nitelikleri algılanma biçimine göre transfer sürecine olumlu veya olumsuz etki yapmaktadır.

## Sonuç

Günümüzde, kısaca üretim bilgisi olarak tanımlanan teknoloji konusunun işletmeler açısından çok büyük bir önemi bulunmaktadır. İşletmenin varlığı, sürekliliği, başarısı, düzeni ve dengesi teknoloji konusunda alınacak kararlarla yakından ilgilidir. Bu nedenle, işletmelerde teknoloji kararlarının etkinliği büyük önem taşır.

Makalemizde, işletmelerde teknoloji kararları konusu teknoloji seçimi, teknoloji üretimi ve teknoloji transferi kararları şeklinde üç ana başlık altında incelenmiştir.

Bir işletmenin amaçlarını gerçekleştirmek için gereksinim duyduğu teknoloji düzeyini ülke içinde çeşitli makine - teçhizat gruplarında içerilmiş olarak bulması halinde karşılaşılabilecek sorun, bir teknoloji seçimidir. Alternatif makine -teçhizat arasından işletmenin belirleyeceği amaç kriterlerine göre en uygun olanının seçilmesi ise, temelde bir yatırım sorunu ve bilimsel yöntemlerle alınması zorunlu bir stratejik karar konusudur.

Ancak, işletmelerin rekabet stratejileri ve başarılı olma amaçları, çoğunlukla ülke içinde bulunabilenin ötesinde daha ileri üretim tekniklerini kullanmayı ve daha yeni ürünler imal etmeyi gerektirmektedir. Bu amaçla gereksinim duyulan teknoloji, mevcut



teknoloji düzeyinin çok üstündedir. Ortaya çıkan teknolojik açığın giderilmesinde bir işletme için, a) Teknoloji transferi, b) Araştırma - Geliştirme çalışmalarıyla teknoloji üretimi ve c) Teknoloji transferi ile teknoloji üretiminin birlikte yürütülmesi şeklinde üç alternatif yol sözkonusudur <sup>43</sup>.

İşletme, bu üç yoldan birini izleyebilir. Ancak, teknolojik açığın tümüyle teknoloji transferi ile giderilmesi uzun dönemde önemli sakıncalar doğurabilir. Teknolojik açıdan tümüyle dışa bağımlı olmak, işletmenin geleceğini işletme dışı etkenlerin yoğun baskısı ile karşı karşıya bırakabilir. Teknolojiyi satan veya alan ülkede ortaya çıkan yasal, politik ve ekonomik bazı gelişmeler işletmenin en azından teknik açıdan çökmesine yol açabilir.

Yalnızca araştırma ve geliştirme faaliyetleri ile teknolojik açığın giderilmesine çalışılması ise herşeyden önce çok uzun zaman gerektirebilir. Ayrıca, söz konusu açığın A+G ile kapatılabileceği de kuşkuludur ve çok kere de olanak dışıdır.

Bu nedenle, üçüncü yol en anlamlı ve gerçekçi görünmektedir. Teknolojik açığın teknoloji transferi ve A+G faaliyetlerinin birlikte yürütülmesi yoluyla kapatılması, ilk iki yolun belirtilen sakıncalarını giderici niteliktedir <sup>44</sup>.

Teknoloji transferi ile araştırma - geliştirmenin birlikte yürütülebilmesinin temel koşulu, işletmenin teknoloji transferini açık paket şeklinde yapabilmesidir. Böylelikle, teknolojinin ülke içinde bulunmayan ve işletmenin gerçekten gereksinim duyduğu kısımları transfer edilecek, varolan, gereksinim duyulmayan veya üretilebilecek kısımları için ödeme yapılmayacaktır. Açık paket olarak transfer edilen teknolojiler işletmenin ve ülkenin bilgi ve deneyim birikimine önemli bir katkı sağlarlar. Teknoloji transferiyle birlikte, A+G faaliyetlerine önem veren bir işletme, pazarlıklarda daha güçlü olacak ve böylece daha kolay ve ucuz teknoloji transfer edebilecektir. Teknolojiyi özümleyebilme, geliştirebilme, yayma ve hatta bu teknoloji üzerinde yeni bazı buluşlar yaparak dışarıya yeni bir teknoloji olarak satabilme yeteneği, bir işletmenin kendi örgüt yapısı içinde sürdüreceği araştırma - geliştirme çalışmalarına doğrudan bağlıdır.

43. TBTA, MAE., a.g.k., s. 17.

44. Ibid., s. 17.